編 者 的 話

Charles Morrey 於 1952 年及 1966 年藉由積分不等式引介 quasiconvexity 的觀念, 對擬線性橢圓方程組對應的變分問題, 探討解之存在性。John Ball 教授於 1977 年證明 polyconvexity 蘊含 quasiconvexity, 進而修改 Morrey 的想法, 創先導出非線性彈性力學的大域存在性結果。1982 年, 他探究彈性材料的空蝕現象 (cavitation), 嚴謹處理固體中物質和空穴的非相互滲透性。近年來, 他爲 Landau-de Gennes 液晶理論的數學基礎做出重要貢獻, 激發舉世對液晶數學的研究。他與 Richard D. James 合作開發了馬氏體 (martensite) 相變及其微觀結構的數學理論, 從而能夠以新的方式觀察合金在相變時的磁滯, 獲致從微觀尺度到宏觀尺度的更廣泛通道。

液晶廣泛使用於電子顯示器, 是一類軟物質, 表現出介於固態晶體和各向同性流體 (isotropic fluids) 之間的特性: 晶體的特徵在於有序, 呈現規則的幾何形狀, 而液體的原子、分子完全混亂, 意味著液體容易變形故而流動。液晶兼具晶體有序性及液體無序性, 經由液晶中分子形狀的各向異性 (anistropy) 來落實。這種在無序與有序之交界處迸現的相變及臨界現象, 廣見於自然界及社經行爲, 已成爲各學門的研究重心。於今已知, entropy 一方面衡量失序度, 另一方面蘊藏著由無序中湧現秩序的可能性, 玄奇奧妙。

亂中有序。由隨機性的觀點出發, 做機率計算, 往往會獲致確定性的結果。圖論的 Ramsey 理論, 陳述的就是混沌中湧現的 pattern: 考慮平面上隨機分散的一組點, 當點的數量夠大時, 無可避免地會存在某個有結構章法的子集。張鎮華教授引領讀者循隨機過程發現亂中之序。

相較於物理現象的機械性, 生物系統顯得繁蕪錯亂。生物系統是肇因於物競天擇, 抑或是自周遭環境湧現的臨界物理現象? 爲探討其物理定律, 日益衆多的學者致力於生物數學、生物物理的研究, 而系統龐雜的資訊必然要仰賴電腦及機器學習來處理。故此, 跨領域的合作已成趨勢。Gromov 近年來對生物數學著力甚深, 將深刻的數學見解應用於生物問題, 訪談時已預見今日種種。

統計常用的 p 值檢定源自命題邏輯的歸謬證法: 先斷言 S :「若 H 爲真, 則 p 值檢定不可能顯著」, 則當 p 值檢定顯著時, 即可否定 H。但因 S 含隨機性, 對之套用命題邏輯實有失誤可能 (除非 p 值爲零)。連怡斌教授對此做了討論。

愛因斯坦的廣義相對論初獲肯定, 是因該理論在天文物理的三項預測數值吻合觀察數據: 光線在太陽附近的彎曲、水星在近日點的偏移, 及星系的紅移。張海潮教授於上期闡述了愛氏第一項預測, 本期藉由 Lagrangian 力學, 詳實計算出第二項估計。

數學傳播電子版網址:

http://web.math.sinica.edu.tw/mathmedia/

梁惠禎
2018 年 9 月

數學傳播 167 第四十二卷 第三期

目錄

有朋自遠方來——
專訪 John Ball 教授 ······························ 3

介紹愛因斯坦1915年11月18日的水星論文 ······· 張海潮 14

Paul Erdős 與組合學中的機率方法 ·············· 張鎮華 25

由「太陽從西邊升起」談 p 值的意義 ·············· 連怡斌 43

Mikhail Gromov 訪談記錄 (下) 翻譯：張清煇 · 李宣北 48

任兩數差都不在同一組的分組問題 ················ 張進安 59

Fibonacci 與 Padovan 的對話 (下)：將 Padovan
數列用「完全齊次對稱多項式」表示·········· 陳建煒 66

勾股弦幻方組的三種構造方法 ··········· 梁培基 · 李學數 74

$e^{i\pi}+1=0$ 個體與整體 ························ 葉東進 95